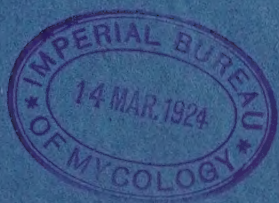


Cavara

1899



I NUCLEI DELLE *ENTOMOPHTHOREAE* IN ORDINE ALLA
FILOGENESI DI QUESTE PIANTE. — NOTA DEL DOTT.
F. CAVARA.

L'applicazione de' caratteri citologici, di così alto valore, alla sistematica degli organismi inferiori, va assumendo una importanza che è inutile disconoscere. Le affinità d'ordine strettamente morfologico sonosi dimostrate spesso insufficienti per quanto riguarda le tallofite. Anche i dati offerti dalla ontogenia, non sembra possano definire nettamente tutte le complicate questioni filogenetiche, specialmente in gruppi di esseri, quali i funghi, ad es., che per singolari e svariati adattamenti, si sono particolarmente differenziati in serie divergenti.

Il Juel¹ ha messo recentemente in rilievo l'importanza dei caratteri cariologici nella interpretazione delle affinità di un estesissimo gruppo di funghi, quello de' Basidiomiceti (*sensu lato*). Egli infatti valendosi dei risultati di osservazioni proprie e di quelli di una serie di ricercatori abilissimi, quali Dangeard, Harper, Wager, Poirault, Raciborski, ecc., ed in base ai fenomeni di divisione nucleare che hanno sede ne' basidii, ha potuto rico-

¹ JUEL O., *Die Kerntheilung in den Basidien und die Phylogenie der Basidiomyceten*. Pringsheim's Jahrbücher XXXII, 1898, p. 361.

noscere, in questo vastissimo gruppo, due serie ben distinte che egli denomina *Stichobasidiaceae* e *Chiasmobasidiaceae*. La prima è caratterizzata da divisione nucleare con formazione di placca e conseguentemente di setto trasversale conducente alla costituzione di basidii seriatì o pluricellulari, l'altra, al contrario, con divisione nucleare senza formazione di placca, quindi a basidii unicellulari. I termini estremi segnati dalle due serie sono i Protobasidiomiceti da un lato, gli Imenomiceti dall'altro.

Senz'oltre entrare nell'esame di queste deduzioni del Juel, dirò solo come esse mi abbiano confermato nella opinione che la soluzione di intricate questioni filogenetiche non possa sempre essere data da voli più o meno geniali della nostra mente e da disquisizioni di esterna morfologia, ma sibbene dalla fine osservazione de' fatti che si svolgono nell'interno delle cellule.

Lo studio per conseguenza de' nuclei, della loro struttura, della loro evoluzione, e la tecnica appropriata inerente a tale studio c'entrano per qualche cosa, anche nella sistematica, fine ultimo delle nostre investigazioni.

Avendo avuto occasione di fare, nel Laboratorio del ch.^{mo} professore Mattiolo, ¹ delle osservazioni istologiche intorno ad alcune *Entomophthoreae*, raccolte da me a Vallombrosa e a Firenze, ho dovuto convincermi che dai più è stato trascurato un carattere di primissima importanza, quello offerto dai nuclei di queste singolari piantine, carattere che oltre ad essere di per sè spiccato, nel gruppo in questione, si presta poi mirabilmente ad utili deduzioni.

Riserbandomi di dare in apposito lavoro, corredato di illustrazioni, i risultati completi delle mie ricerche, desidero di rilevare qui, a titolo di preventiva comunicazione, alcuni fatti inerenti alla struttura delle *Entomophthoreae* ed alla loro sistemazione.

La posizione sistematica di questi funghi restò incerta fino a che non se ne conosceva che la sola forma conidica; e la interpretazione del particolar modo di disposizione de' conidiofori, stretti fra loro in uno strato più o meno compatto, rive-

¹ Mi è grato porgere qui i più vivi ringraziamenti al prof. Oreste Mattiolo, per la compita ospitalità accordatami nel suo bel Laboratorio, durante il mio soggiorno a Firenze.

stente il corpo dell'animale che loro serve di substrato, fu quella che si trattasse di forme assai ridotte ovvero di forme primitive di Basidiomiceti; ed i conidiofori furon chiamati basidii, e lo strato da essi formato fu detto un imenio.

Tale fu già il concetto sviluppato in alcune sue pubblicazioni da O. Brefeld,¹ modificato tuttavia più tardi.² E di *hymenium* parlava pure il De Bary,³ nella seconda edizione del suo classico trattato sui funghi, per quanto egli collocasse le *Entomophthorae* accanto alle Mucoracee.

Peraltro il posto sistematico delle *Entomophthorae*, era già stato ben fissato dalla scoperta delle zigospore fatta da Nowakowski⁴ in più d'una specie di *Entomophthora*, epperò dovendosi per questo carattere di indiscutibile valore avvicinare le *Entomophthorae* alle Mucorinee il concetto di imenio e di basidii veniva a perdere molto del suo valore.

Le affinità delle *Entomophthorae* coi Basidiomiceti sono state, oltre che dal Brefeld, da altri ventilate. Anche il prof. Mattiolo,⁵ in una sua recente pubblicazione, pur riconoscendo la parentela di questi funghi colle Mucoracee e colle Peronosporae, trova che il carattere di uno *strato imeniale* li fa « con ragione avvicinare ai funghi più semplici compresi fra i così detti *Hymenomycetes*, e specialmente concordano per questo carattere colle specie e coi generi delle *Hypochoeae* ». Ma, oltre le ricerche di Nowakowski, su citate, e quelle di molti altri in senso analogo, vi è la particolare struttura di questi funghi e precisamente i loro numerosi nuclei, così facilmente messi in evidenza dalle sostanze coloranti in uso nella tecnica microscopica che contraddicono a tale ravvicinamento.

È curioso, per altro, che i più importanti lavori sulle *Entomophthorae* fanno così poco conto degli istologici caratteri.

Le contribuzioni di Cohn, Brefeld, Nowakowski, Cornu, Winter,

¹ BREFELD O., *Bot. Zeitung*, 1870 e 1877.

² BREFELD O., *Untersuch. über Schimmelpilze*. Leipzig, 1881.

³ DE BARY A., *Vergleich. Morphol. u. Biologie der Pilze*, 1884, p. 170.

⁴ MATTILOLO O., *Sulla comparsa in Italia della Entomophthora Planchoniana*. Modena, 1898.

⁵ NOWAKOWSKI L., *Die Copulation bei einigen Entomophthoreen*. Bot. Zeit., 1877, p. 217.

Sorokine, De Bary, e quella notissima del Thaxter non danno notizia alcuna di nuclei.

Nei lavori, alcuni classici addirittura, di questi ed altri autori, si accenna, a proposito delle ife vegetative e degli organi riproduttori delle *Entomophthorae*, ad un contenuto denso, granulare protoplasmatico, ovvero a gocce oleose, alle quali si annette una certa importanza, anche per la sistematica di questi funghi.

Soltanto due autori, ch'io mi sappia, il Maupas¹ e il Vuillemin,² hanno richiamata l'attenzione sui nuclei delle *Entomophthorae*, dei quali hanno anche tratteggiata, benchè non completamente, la struttura.

Fa meraviglia come il Thaxter nella sua elaborata monografia su questi funghi entomofili non abbia seguito nè tenuto conto delle ricerche di questi due investigatori.

Le ife vegetative, quelle inoltre di così irregolare forma che indicate fin dai primi osservatori, sono poi dal Thaxter chiamate *hyphal bodies*, i conidiofori, i conidii, i così detti cistidi, le azigospore, ecc. posseggono distintissimi nuclei talora in numero ragguardevole e colorantisi magnificamente coi reattivi in uso, specialmente col verde di metile e fucsina, verde di jodio e fucsina, ematosilina, emallume, ecc.

Sulla struttura di tali nuclei avrò occasione di discorrere a lungo nell'annunciato mio lavoro; ma dirò fin d'ora che essa non è la stessa nelle diverse parti di questi organismi e subisce modificazioni che sono inerenti alla funzionalità dei nuclei stessi. In molti casi vi si osserva uno o più corpicciuoli che si direbbero, a priori, nucleoli e che sono particolarmente avidi delle sostanze coloranti. Il Vuillemin li ha equiparati ai cromosomi degli altri nuclei.

Nelle ife, di qualunque forma, e nei cistidi, si osservano d'ordinario numerosi nuclei, talora con disposizione regolare, seriatà, tal'altra irregolare affatto, spesso ravvicinati alla parete cellulare od accumulati verso le estremità delle ife medesime.

Nei conidii si osserva che in alcune specie vi ha un nucleo solo, in altre ve ne hanno molti. E ciò essendo di una assoluta

¹ MAUPAS E. I., *Comptes-Rendus*, 1879.

² VUILLEMIN P., *Études biologiques sur les Champignons*. Nancy, 1886.

costanza, rende tale carattere di un valore indiscutibile per le applicazioni che se ne possono fare alla sistematica. Questo fatto ha una reale importanza se si pensa che è già tanto discussa la distinzione dei due generi principali *Empusa* ed *Entomophthora*, nè i caratteri morfologici e biologici fin qui assunti sembrano assicurare una netta separazione fra i due; così ad. es. la forma semplice o ramificata dei conidiofori, la presenza o la mancanza di processi rizoidi o di cistidi, ecc.

Ora di quattro specie di *Entomophthoreae* che ho studiato nei passati mesi, due appartengono al genere *Empusa* e due al genere *Entomophthora*. Ebbene le due *Empusa* (*E. Muscae* Cohn, *E. Grilli* Fres.) hanno conidii plurinucleati, le due *Entomophthora*, che io ritengo sieno la *E. glaeospora* Vuill. e la *E. Aphis* Hoffm., hanno conidii uninucleati.

È chiaro che tale carattere, di facile ricognizione del resto, attesa la facilità a colorirsi dei nuclei delle *Entomophthoreae*, utilizzato nella discriminazione delle specie, che ora non son poche, nè bene accertate, di questo gruppo, può rendere a parer mio un segnalato servizio.

Debo qui notare che il Vuillemin in altra più recente pubblicazione¹ richiama egli pure l'attenzione sul valore sistematico dei nuclei delle *Entomophthoreae*, ma va troppo oltre quando afferma che la presenza di un gran nucleo nei conidii del genere *Entomophthora* è da considerarsi come un carattere della famiglia delle *Entomophthoreae* da cui si dovrebbe escludere il genere *Conidiobolus*. Le *Empusa*, come ho sopra detto hanno conidii plurinucleati, onde i nuclei dei conidii costituiscono un carattere di ordine generico e non di famiglia.

Si aggiunga a ciò che il suddetto carattere può essere esteso alle molteplici altre forme d'organi riproduttori di questi funghi, e completare così e rendere sicuri i dati per la delimitazione dei generi e delle specie.

¹ VUILLEMIN P., *Deuxième Notice sur les travaux scientifiques*. Nancy, 1895, p. 11. Colgo questa occasione per esprimere i sensi del mio grato animo al valente scienziato di Nancy, per la cortesia colla quale volle farmi dono delle sue pregevoli pubblicazioni e per le notizie epistolari datemi intorno ai nuclei della *Entomophthora glaeospora* Vuill.

Noterò poi che dai nuclei dei conidiofori e dal loro modo di comportarsi, viene ad essere tolto molto del valore alla supposta affinità delle *Entomophthorae* coi Basidiomiceti. Infatti è oramai stabilito che nei basidii di questi ultimi si hanno prima della formazione delle basidiospore due nuclei che si fondono per poi dividersi e dare origine ai nuclei delle spore. Fatto, questo, considerato di natura sessuale dal Dangeard, e che si riscontra in altri funghi.

Ora nulla di tutto questo avviene nelle *Entomophthorae*, tanto nel caso che il conidio sia plurinucleato, che uninucleato. I nuclei dei conidii delle *Entomophthorae* provengono da nuclei preesistenti nei conidiofori, talchè questi ultimi restano vuoti completamente dopo la formazione delle spore. Il passaggio avviene con stiramento e lieve strozzatura del nucleo nel caso dei conidii uninucleati (*Entomophthora*) e senza modificazione, quasi, di forma nel caso di conidii plurinucleati (*Empusa*). Il Vuillemin,⁴ riferendosi alla *Entomophthora glaeospora*, considera come un caso di rinnovazione nucleare il passaggio del nucleo del conidioforo nel conidio.

Gli stessi nuclei ed il modo di prendere origine ne' conidii delle *Entomophthorae*, permettono anche di tenere distinti i conidiofori di queste dagli sporangi delle Mucorinee, essendo stato fatto un confronto degli uni cogli altri, ed asserito che nel caso delle *Entomophthorae* il conidioforo è uno sporangio monosporulato. Ora ciò non può sussistere perchè il modo di origine dei conidii delle Mucorinee è affatto endogeno, mentre è acrogeno nelle *Entomophthorae* o se vuolsi i conidii di queste si originano per vera e propria gemmazione.

Mi auguro che chi può disporre di un numeroso materiale in fatto di *Entomophthorae*, si accinga alla revisione di esso in base ai criterii d'ordine citologico, brevemente riassunti in questa nota, e credo ne possa trarre qualche utile apprezzamento sulla bontà delle specie fin qui descritte ed un definitivo loro riferimento generico.

⁴ VUILLEMIN P., *Deuxième Notice etc.*, loc. cit.

